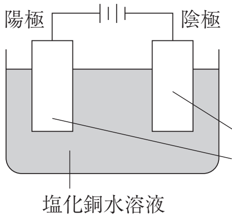
第15講　電気分解・化学電池とイオン

Step 1

1 次の各問いに答えなさい。

(1) 右図のように塩化銅水溶液中に炭素棒の電極を入れて電流を流し，そのようすを観察した。



① 塩化銅水溶液の色は何色か。

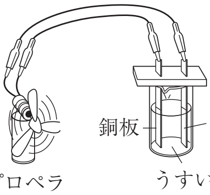
② 電流を流したとき，赤褐色の物質が付着するのは陰極，陽極のどちらか。

③ ②の電極でのようすを説明したものとして正しいものを，次のア～エから１つ選べ。

ア　銅原子が電子を失い銅イオンになる。
イ　銅原子が電子を受け取り銅イオンとなる。
ウ　銅イオンが電子を失い銅原子となる。
エ　銅イオンが電子を受け取り銅原子となる。

④ ②と異なる極では，泡が発生するのが見られる。この泡をつくる気体の名称を書け。

(2) 右図のような装置を使って，うすい硫酸に亜鉛板と銅板を入れて，そのようすを観察した。



① うすい硫酸に溶け出した金属板は，亜鉛板と銅板のどちらか。

② 一方の金属板からは気体が発生した。この気体の名称を書け。

③ 硫酸は電離して陽イオンと陰イオンに分かれている。それぞれのイオンを，イオン式で書け。

④　この実験において＋極になったのは亜鉛板と銅板のどちらか。

⑤　この実験装置の電極をいろいろなものに変えて調べるとき，プロペラつきモーターがまわる電極の組み合わせを，次のア～エからすべて選べ。

ア　マグネシウムと亜鉛　　イ　鉄と鉄　　ウ　アルミニウムと鉄　　エ　炭素と炭素

Step　2

2　塩化銅水溶液を用いて実験1，2を行った。1～6の問いに答えなさい。

〔実験1〕　ビーカーに10％の塩化銅水溶液を200cm^{3}入れ，2本の炭素棒を電極として，図1のような装置をつくった。3Vの電圧を加えると，豆電球が点灯し電流が流れていることがわかった。3Vの電圧を加えたまま2分間電流を流したところ，電極Aの表面には赤色の物質が付着し，電極Bの表面からはプールの消毒剤のようなにおいがする気体Xが発生した。

その後，ビーカーから電極をとり出し，電極Aの表面に付着した赤色の物質をろ紙の上に落とした。赤色の物質を金属の薬品さじで軽くこすると，金属光沢が現れ，銅であることがわかった。

〔実験2〕　実験1の装置を図2のようにつなぎ変えた後，2分間電流を流すと，電極Aの表面からは気体Xが発生し，電極Bの表面には銅が付着した。

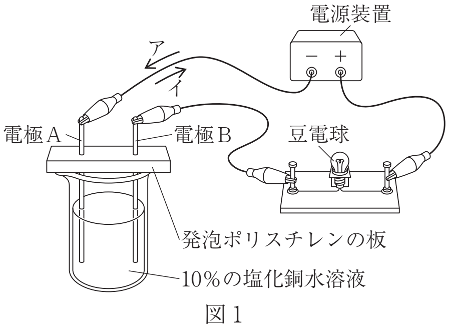


図1

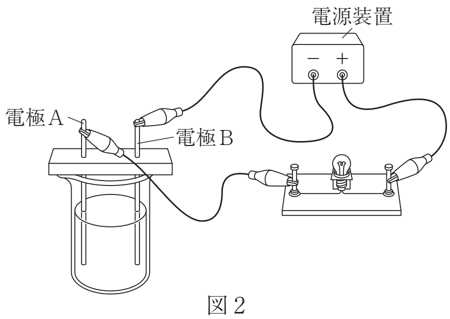


図2

1　塩化銅のように，水にとかしたときに電流が流れる物質を何というか。ことばで書きなさい。

2　実験1で，装置に電圧を加えたときの電子の移動の向きは，図1のア，イのどちらか。符号で書きなさい。

3　実験1，2で発生した気体Xは何か。次のア～エから1つ選び，符号で書きなさい。
ア　水素　　イ　塩素　　ウ　窒素　　エ　二酸化炭素

4　10％の塩化銅水溶液の密度を1.08g/cm^{3}とすると，この塩化銅水溶液200cm^{3}にとけている塩化銅は何gか。

5　次の文中の□の(1), (2)にあてはまることばの正しい組み合わせを，後のア～エから1つ選び，符号で書きなさい。

実験1, 2で, 電流の向きが逆になると, 各電極での反応が逆になることから, 塩化銅は水溶液中で, 陽イオンと陰イオンに電離していると考えることができる。陽イオンは, 原子が電子を［(1)］，全体として［(2)］の電気を帯びている。

ア　(1)　受けとり　(2)　＋（プラス）　イ　(1)　受けとり　(2)　－（マイナス）
ウ　(1)　失い　(2)　－（マイナス）　エ　(1)　失い　(2)　＋（プラス）

6　実験1，2で，塩化銅が水溶液中で電離しているようすを，イオン式を使って表しなさい。

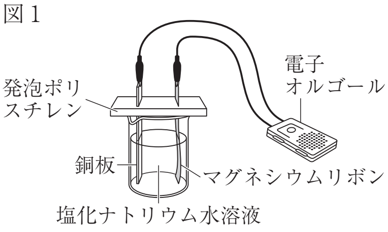
【岐阜県】

Step 3

3　水溶液が入っているビーカーに２種類の金属板を互いに触れないように入れたときに，電流をとり出せるかを調べた実験Ⅰと，生じる電圧を調べた実験Ⅱについて，あとの１～５の問いに答えなさい。

〔実験Ⅰ〕 図１のように，５％の塩化ナトリウム水溶液200gが入っているビーカーに，銅板とマグネシウムリボンを入れて電子オルゴールをつないだところ，電子オルゴールから曲が聞こえた。

図１



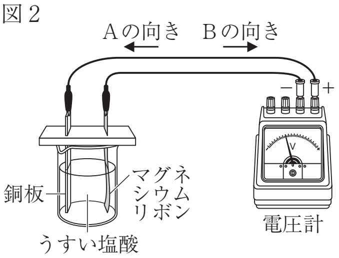
〔実験Ⅱ〕

1　図２のように，うすい塩酸が入っているビーカーに，銅板とマグネシウムリボンを入れて，電圧計の＋端子を銅板に，－端子をマグネシウムリボンにつないで電圧を測定した。

2　図２において，電圧計の＋端子と－端子につなぐ金属板をそれぞれ，銅板と鉄板，鉄板とマグネシウムリボン，銅板と亜鉛板の組み合わせにかえて，それぞれについて電圧を測定した。

3　1と2の結果を表にまとめた。

図２



表

	＋端子	－端子	電圧計の値
1	銅板	マグネシウムリボン	1.55V
2	銅板	鉄板	0.15V
	鉄板	マグネシウムリボン	1.40V
	銅板	亜鉛板	0.70V

1　実験Ⅰで，塩化ナトリウム水溶液のかわりに，次のどの液体をビーカーに入れたとき，電子オルゴールから曲を聞くことができるか，ア～エから１つ選び，記号で答えなさい。

ア　純粋な水　　イ　砂糖水　　ウ　エタノールの水溶液　　エ　食酢

2　5％の塩化ナトリウム水溶液200gにとけている塩化ナトリウムの質量は何gか，求めなさい。

3　実験Ⅱで用いたうすい塩酸の中で，塩化水素が電離しているようすを，解答欄の［　　］には**化学式**を，［　　］には**イオン式**を書き入れて，表しなさい。

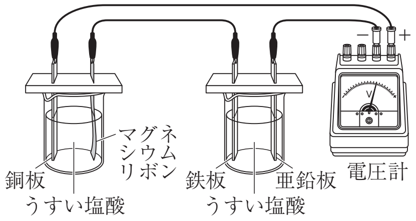
［　　］→［　　］＋［　　］

4　次の文は，実験Ⅱの[1]で電流が流れた理由について述べたものです。文の内容が正しくなるように，①のア，イ，②のウ，エからそれぞれ1つ選び，記号で答えなさい。

ビーカーに入れた2種類の金属のうち，①（ア　マグネシウム　　イ　銅）がうすい塩酸の中にとけ出して陽イオンとなり，電極に残された電子は，図2の銅板と電圧計の＋端子をつないだ導線中では②（ウ　Aの向き　　エ　Bの向き）に移動することで，電流が流れた。

5　表の値を用いることによって，図2の金属板の組み合わせをかえたときの電圧を計算で求めることができます。例えば，電圧計の＋端子を鉄板に，－端子をマグネシウムリボンにつないだときの電圧は，銅板とマグネシウムリボンの組み合わせのときの電圧計の値から銅板と鉄板の組み合わせのときの電圧計の値を引くことで求められます。図3のようにつないだときの，電圧計の値は何Vになると考えられるか，求めなさい。ただし，図3のうすい塩酸は，実験Ⅱのときと同じ濃度であるものとします。

図3



【宮城県】

Step　3　追加

4　太郎さんは、**図 1** のような装置を組み立ててダニエル電池を用いた**実験 1** を行い、どのようなしくみで電気エネルギーを取り出せるかを調べた。(1) ～ (5) の問いに答えなさい。

《**実験 1**》

【方法】

❶　電子オルゴールとつなぎ、音が鳴るかどうかで電流の向きを調べる。

❷　プロペラ付きモーターにつなぎかえて、水溶液の様子をしばらく観察する。

❸　金属板の様子を観察する。

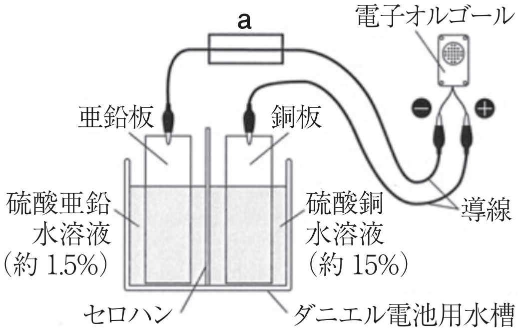


図 1

【結果】

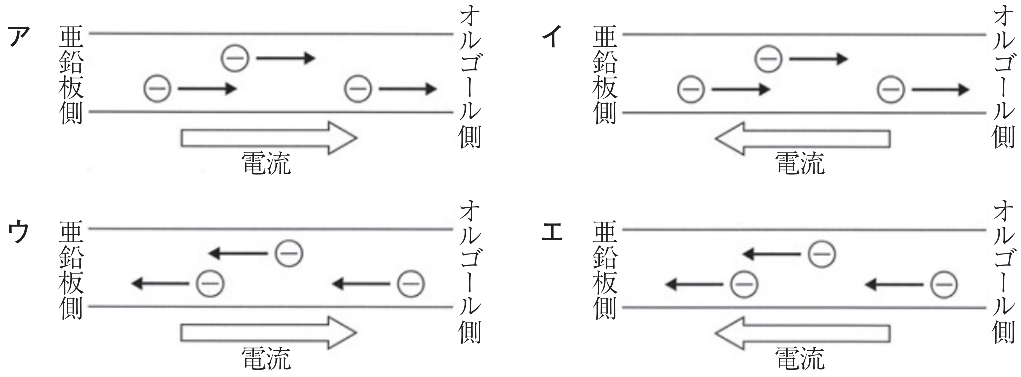
	結果
❶	亜鉛版と銅板を図 1 のようにつないだときに音が鳴った。
❷	プロペラは回転し、硫酸銅水溶液の色がうすくなった。
❸	銅板の表面に赤い物質が付着し、亜鉛板は表面に凸凹ができて、黒くなっていた。

(1)　電池に関する次の文中の［　　］に当てはまる語を書きなさい。

物質のもつ［　　］エネルギーを電気エネルギーに変える装置を電池（化学電池）といい、私たちの身のまわりで利用されている。

(2)　ダニエル電池の + 極で起こる反応を電子 e^- を用いた化学反応式で書きなさい。

(3)　**実験 1** の**図 1** 中の **a** において、導線を電子が流れる向きと、電流が流れる向きを表した図として最も適切なものを、次の**ア**～**エ**の中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。なお、図中の⊖は電子を表している。



(4) **実験１**について、セロハンの代わりにイオンを通さないガラス製の板を用いて、２つの水溶液が混ざらないようにしたときの結果を説明したものとして、最も適切なものを、次のア～エの中から１つ選んで、その記号を書きなさい。

ア　電子オルゴールの音は鳴らなかった。

イ　プロペラの回転の向きが反対になった。

ウ　亜鉛板に赤い物質が付着した。

エ　硫酸銅水溶液の色が濃くなった。

(5) 太郎さんは、３種類の金属（亜鉛、金属**A**、銅）について、イオンへのなりやすさを調べるために**実験２**を行った。

《**実験２**》

【方法】

図２のように、亜鉛板、金属**A**の板、銅板をそれぞれ、硫酸亜鉛水溶液、金属**A**のイオンを含む水溶液、硫酸銅水溶液に入れて、その様子を観察した。

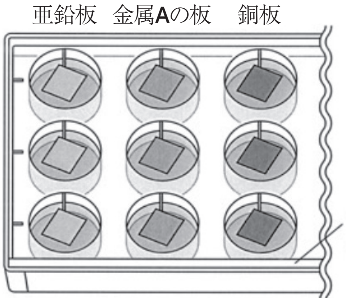


図２

【結果】

	亜鉛板	金属Aの板	銅板
硫酸亜鉛水溶液	変化なし	変化なし	変化なし
金属**A**のイオンを含む水溶液	金属**A**が付着	変化なし	変化なし
硫酸銅水溶液	銅が付着	銅が付着	変化なし

亜鉛、金属A、銅の３種類の金属の板とそれぞれのイオンを含む水溶液を組み合わせてダニエル電池と同じしくみの電池を作った。**＋**極と**－**極の組み合わせとして、正しいものには○を、誤っているものには×を書きなさい。

	＋極	**－**極
ア	亜鉛と硫酸亜鉛水溶液	金属**A**と金属**A**のイオンを含む水溶液
イ	金属**A**と金属**A**のイオンを含む水溶液	亜鉛と硫酸亜鉛水溶液
ウ	銅と硫酸銅水溶液	金属**A**と金属**A**のイオンを含む水溶液
エ	金属**A**と金属**A**のイオンを含む水溶液	銅と硫酸銅水溶液

【茨城県】

第15講　電気分解・化学電池とイオン

Step 1

1 (1) ① 青色　② 陰極　③ エ　④ 塩素

(2) ① 亜鉛板　② 水素　③（陽イオン）H^+　（陰イオン）SO_4^{2-}　④ 銅板　⑤ ア・ウ

Step 2

2 1. 電解質　2. ア　3. イ　4. 21.6（g）　5. エ　6. $CuCl_2 \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$

Step 3

3 1. エ　2. 10（g）　3. $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$　4. ① ア　② ウ　5. 2.10（V）

Step 3 追加

4 (1) 化学　(2) $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$　(3) イ　(4) ア　(5) ア ×　イ ○　ウ ○　エ ×